

**RESTRUKTURISASI PROSES BERPIKIR PSEUDO SISWA DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA GARIS SINGGUNG
LINGKARAN**

TESIS

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Derajat Gelar S-2
Program Studi Magister Pendidikan Matematika**



Disusun oleh :

Lutfan Anas Zahir

NIM: 201620530211031

**DIREKTORAT PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH MALANG**

2019

RESTRUKTURISASI PROSES BERPIKIR PSEUDO SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA GARIS SINGGUNG LINGKARAN

Diajukan oleh :

LUTFAN ANAS ZAHIR
201620530211031

Telah disetujui

Pada hari/tanggal, **Rabu/ 16 Januari 2019**

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily, M.Si.

Pembimbing Pendamping

Dr. Baiduri, M.Si.

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Matematika



Akhsanul In'am, P.hD

Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily, M.Si.

TESIS

Dipersiapkan dan disusun oleh :

LUTFAN ANAS ZAHIR

201620530211031

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada hari/tanggal, Rabu/ **16 Januari 2019**
dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai kelengkapan
memperoleh gelar Magister di Program Pascasarjana
Universitas Muhammadiyah Malang

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua : **Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily, M.Si.**
Sekretaris : **Dr. Baiduri, M.Si.**
Penguji I : **Dr. Mohammad Syaifuddin, M.M.**
Penguji II : **Dr. Dwi Priyo Utomo, M.Pd.**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : **LUTFAN ANAS ZAHIR**

NIM : **201620530211031**

Program Studi : **Magister Pendidikan Matematika**

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. TESIS dengan judul : **RESTRUKTURISASI PROSES BERPIKIR PSEUDO SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA GARIS SINGGUNG LINGKARAN** Adalah karya saya dan dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dalam daftar pustaka.
2. Apabila ternyata dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur **PLAGIASI**, saya bersedia Tesis ini **DIGUGURKAN** dan **GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN**, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tesis ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan **HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF**.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 26 Februari 2019

Yang menyatakan,




LUTFAN ANAS ZAHIR

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan hidayah, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan tesis ini yang berjudul “Restrukturisasi Proses Berpikir Pseudo Siwa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Garis Singgung Lingkaran” dapat berjalan dengan lancar. Pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan hati penulis haturkan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily selaku pembimbing I atas arahan dan waktu yang telah diluangkan kepada penulis untuk berdiskusi selama menjadi Dosen pembimbing dan Dosen Mata kuliah;
2. Bapak Dr. Baiduri selaku pembimbing II yang dalam kesibukannya menyempatkan diri membimbing dan mengarahkan serta memberi petunjuk dan saran yang sangat berharga bagi penulisan tesis ini.
3. Ayah dan Ibu Tercinta Suminto dan Siti Sunarsih, serta Kakak tersayang Irma Fusia Ifandari yang selalu memeberikan dukungan moral maupun materi selama saya menempuh S2 ini. Terimakasih banyak atas do’a, kasih sayang dan dukungan yang selalu kalian berikan.
4. Bapak-ibu dosen di Program Studi Pendidikan Matematika UMM, yang selalu memberika ilmu, inspirasi dan bimbingan.
5. Partner spesialku tercinta, Nikken Kusuma Wardani yang telah memberikan semangat, ide-ide, dukungan penuh dalam keadaan apapun, dan selalu men-support saya selama menempuh S2 ini.
6. Teman-teman Magister Pendidikan Matematika Angkatan 2016 (Genap) Pascasarjana UMM, Rizal, Shaty, Agasta, Dewi, dan Mukhlis, beserta pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan waktu dan referensi yang penting dalam pengerjaan tesis ini, sehingga tesis ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap tesis ini memberikan manfaat bagi kita semua terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan pada bidang pendidikan matematika. Besar harapan penulis akan tegur sapa dari berbagai pihak berupa

saran dan kritik yang membangun sehingga masukan tersebut bisa menjadi acuan bagi penulis untuk karya-karya kedepannya.

Malang, 26 Februari 2019

Penulis



ABSTRAK

Lutfan Anas Zahir: Restrukturisasi Proses Berpikir *Pseudo* Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Garis Singgung Lingkaran. Tesis Program Studi Magister Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang. Pembimbing Utama **Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily, M.Si. Dan Pembimbing Pendamping Dr. Baiduri, M.Si**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat proses berpikir siswa sekaligus merestrukturisasi proses berpikir siswa yang mengalami *pseudo* berpikir. Pendekatan penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Subjek penelitian adalah siswa kelas IX dari Lembaga Bina Mandiri Tulungagung. Subjek penelitian yang diambil dalam penelitian berjumlah tiga siswa. Pengambilan subjek berdasarkan hasil tes yang telah dilakukan. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi: lembar soal tes dan lembar wawancara. Kemudian data dianalisis dan dideskripsikan.

Hasil penelitian menunjukkan (1) Berpikir *pseudo* dalam memecahkan masalah garis singgung lingkaran adalah saat memahami masalah siswa mampu mengungkapkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan. Pada merencanakan penyelesaian masalah siswa tidak mampu menyebutkan rencana yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah, hanya mengungkap konsep. Pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian masalah siswa hanya mampu menyelesaikan masalah menggunakan konsep yang dianggapnya benar sesuai dengan contoh gurunya. Pada tahap melakukan pengecekan kembali siswa belum mampu membenarkan jawabannya yang benar. Namun setelah mendapatkan restrukturisasi siswa dapat membenarkan kesalahan setelah memahami konsep dengan benar. (2) Penerapan restrukturisasi pada siswa yang mengalami *pseudo* berpikir dapat memberikan penataan struktur berpikir yang awalnya kurang dan sempit menjadi struktur berpikir yang lengkap, sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah matematika dengan terstruktur dan benar.

Kata Kunci: proses berpikir, berpikir *pseudo*, restrukturisasi, pemecahan masalah, dan garis singgung lingkaran

ABSTRACT

Lutfan Anas Zahir: Defragmentation of Student's Thinking Structure in Solving Tangents Circles. Thesis of the Mathematics Education Masters Program Postgraduate Program at the University of Muhammadiyah Malang. **Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily and Dr. Baiduri.**

The purpose of this study is to see the student's Thinking Structure while defragmenting process of thinking students who experienced a pseudo thinking. This research approach was qualitative research with this type of approach is descriptive. The subject of research is the grade IX of the Lembaga Bina Mandiri Tulungagung. The subject is taken in the research amounted to three students. Subject retrieval based on the results of tests that have been done. Method of data collection in this research include: sheet sheet tests and the interview question. Then the data is analyzed and described.

The results showed (1) think the pseudo in solving tangent circles is a time to understand the problem of students being able to reveal the information known and asked. In the direction of planning problem solving students not being able to mention the plans to be used to solve the problem, only revealing the concept. When carrying out the plan of solving problems students only being able to solve problems using concepts that it thinks is correct in accordance with the example of his teacher. When checked returning students haven't been able to justify the answer is correct. But after getting the restructuring of students can justify their mistakes after understand the concept correctly. (2) The application of defragmenting to students who have pseudo thinking can provide structuring of thinking that is initially lacking and narrow to broad structure, so students are able to solve mathematics problem with structured and correct.

Keywords: Think Progress, Pseudo Thinking, Defragmenting, Problem Solving, and tangent Circles

DAFTAR ISI

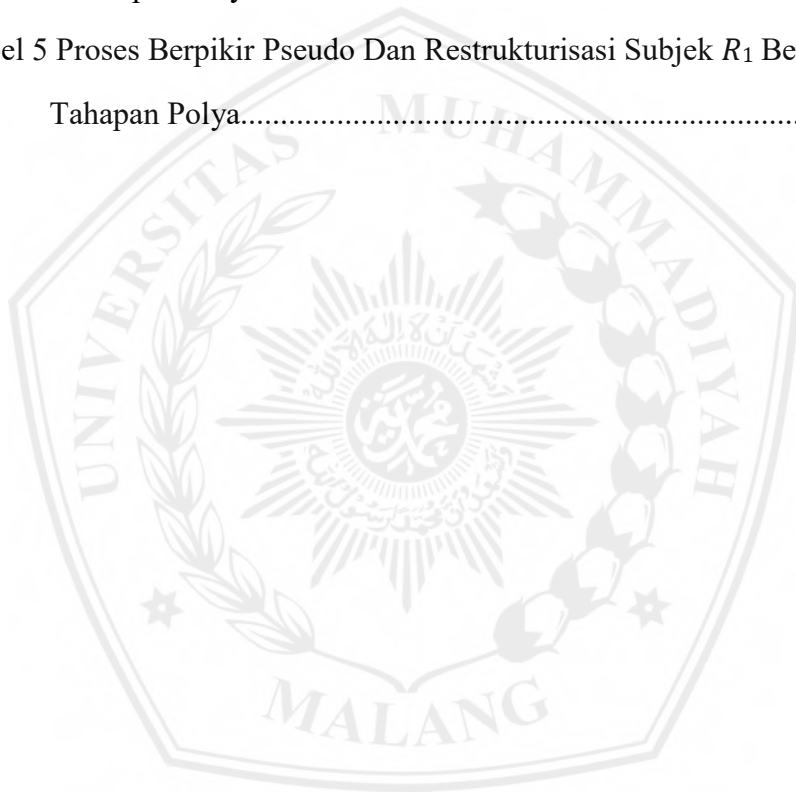
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
1. PENDAHULUAN.....	1
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Proses Berpikir.....	3
2.2 Berpikir Pseudo.....	4
2.3 Restrukturisasi Proses Berpikir.....	7
3. METODE PENELITIAN.....	8
3.1 Pendekatan Penelitian.....	8
3.2 Subjek dan Objek Penelitian.....	9
3.3 Instrumen dan pengumpulan data penelitian.....	9
3.3.1 Soal Tes.....	9
3.3.2 Instrumen Wawancara.....	10
3.4 Teknik Analisa data.....	10
3.4.1 Analisa Hasil Tes.....	11
3.4.2 Analisa Hasil Wawancara.....	11
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
4.1 Berpikir Pseudo Siswa Dalam Memecahkan Persoalan Garis Singgung Lingkaran.....	14
4.1.1 Subjek R_1	14
4.1.2 Subjek R_2	22
4.1.3 Subjek R_3	28
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian Siswa Mengalami Pseudo Berpikir.....	34

5. PENUTUP.....	35
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
6. DAFTAR PUSTAKA	36



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Faktor-faktor Penyebab Berpikir Pseudo.....	5
Tabel 2 Kisi-kisi Validasi Soal Tes.....	10
Tabel 3 Proses Berpikir Pseudo Dan Restrukturisasi Subjek R_1 Berdasarkan Tahapan Polya.....	20
Tabel 4 Proses Berpikir Pseudo Dan Restrukturisasi Subjek R_1 Berdasarkan Tahapan Polya.....	26
Tabel 5 Proses Berpikir Pseudo Dan Restrukturisasi Subjek R_1 Berdasarkan Tahapan Polya.....	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Soal Garis Singgung dan Lingkaran.....	13
Gambar 2 Hasil Penyelesaian subjek R_1 masalah kedua.....	14
Gambar 3 Hasil Penyelesaian subjek R_2 masalah kedua.....	21
Gambar 4 Hasil Penyelesaian subjek R_3 masalah kedua.....	27



1. PENDAHULUAN

Proses berpikir adalah salah satu cara yang digunakan dalam pemikiran dan merespon terhadap informasi atau suatu peristiwa Ormrod (2009). Menurut Stacey (2006) kemampuan berpikir secara matematis dapat dipergunakan untuk berbagai penyelesaian masalah, sains, teknologi, perekonomian dan pengembangan perekonomian. Lebih jauh stacey menganggap bahwa dalam hal matematika haruslah berpikir secara matematis serta berguna bagi guru untuk pembelajaran. Proses berpikir secara matematis dapat ditandai ketika seorang tersebut melakukan penyelesaian kasus-kasus yang khusus, dapat memprediksi hasil, melihat pola-pola dan hubungannya, serta mengkomunikasikan alasan dari suatu hasil.

Penanggulangan pada kesalahan struktur berpikir siswa, Wibawa (2017) mendefinisikan restrukturisasi sebagai proses merestrukturisasi proses berpikir siswa menjadi struktur berpikir yang lengkap dan mempunyai pemahaman yang dalam. Restrukturisasi pada struktur berpikir merupakan penataan ulang struktur berpikir siswa saat terjadi kesalahan pada penyelesaian masalah, sehingga guru dapat memberikannya restrukturisasi melalui proses *disequibrasi*, *conflic cognitif*, dan *scaffolding* (Wibawa, 2014).

Subanji dan Nusantara (2016) mengkaji kesalahan mengaitkan pemahaman kosep dan penyelesaian masalah yang ditinjau berdasarkan hubungan antara skema dalam proses berpikir siswa. Kesalahan pengaitan konsep dan penyelesaian masalah meliputi pseudo konstruksi, lubang konstruksi, kesalahan berpikir logis, dan kesalahan berpikir analogi. Pseudo konstruksi terjadi ketika siswa memberikan solusi seakan-akan benar namun sebenarnya tidak sesuai dengan substansi konsep atau seolah-olah salah namun pada dasarnya siswa dapat menjelaskannya secara benar sesudah refleksi. Lubang konstruksi muncul pada skema yang belum terkontruksi didalam struktur pemikiran siswa. Kesalahan berpikir logis muncul ketika asumsi yang dibuat oleh siswa dianggap benar tetapi sebenarnya salah secara konsep dan tidak realita. Kesalahan berpikir analogi terjadi pada siswa yang memberikan analogi tetapi berdasarkan asumsi yang membuat jawabanya tidak tepat.

Terkait materi garis singgung lingkaran siswa disajikan permasalahan guna menentukan panjang dari sebuah garis yang menyinggung dari satu atau dua

lingkaran. Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong lingkaran pada satu titik dan tegak lurus dengan jari-jari lingkaran pada titik singgung lingkaran. Selanjutnya garis singgung persekutuan dua lingkaran adalah garis yang sekaligus menyinggung dua lingkaran. Sifat-sifat garis singgung lingkaran, yaitu: (1) jari-jari lingkaran yang melalui titik singgungnya tegak lurus dengan garis singgung lingkaran; (2) hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran melalui suatu titik pada lingkaran; (3) dapat dibuat dua garis singgung lingkaran melalui suatu titik diluar lingkaran, dan (4) jarak antara titik potong tersebut dengan titik-titik singgung kedua garis singgung tersebut sama apabila dua garis singgung berpotongan pada suatu titik diluar lingkaran, maka (Suparno, 2015).

Penelitian sebelumnya tentang pengungkapan permasalahan kesalahan siswa dalam penyelesaian geometri (Biber, Korkmaz, & Tuna, 2013; Zuya & Kwalat, 2015), menyimpulkan kesalahan yang diakibatkan oleh siswa ketika memecahkan masalah matematika: (1) tanpa fokus sifat-sifat geometrisnya siswa melihat pada tampilan fisik gambar geometris; (2) gagal menggabungkan sifat-sifat geometri dengan pengetahuan lain yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, dan (3) siswa berpendapat bahwa sifat geometri itu umum dan tidak berbeda pada kondisi lain. Menurut Zuya (2015), permasalahan geometri dikarenakan miskonsepsi, pengetahuan dan penalaran yang belum memenuhi, dan kesalahan dasar perhitungan. Namun, penelitian-penelitian tersebut sebatas mengungkap permasalahan siswa yang mengalami kesalahan-kesalahan penyelesaian masalah yang dilakukannya, belum mengungkap struktur berpikir siswa yang mengalami kesalahan dan upaya mengatasi permasalahan tersebut secara mendalam.

Restrukturisasi bisa dianggap sebagai pemberian pengaruh terbatas dari fasilitator (dalam hal ini adalah peneliti) kepada siswa sehingga dapat menjadi struktur berpikir yang lengkap dan dapat menyelesaikan permasalahan dengan benar. Pengaruh terbatas tersebut tidak terlepas dari konsep-konsep siswa sudah punyai. Siswa dapat menyelesaikan masalah yang mereka temui karena struktur berpikir yang telah lengkap. Oleh karena itu, penelitian ini mendeskripsikan kesalahan struktur berpikir siswa yang diperoleh dari proses konstruksinya dalam

menyelesaikan masalah geometri persamaan garis singgung lingkaran dan deskripsi penataan struktur berpikir yang dilakukan.

Dengan memperhatikan perbedaan hasil penelitian sebelumnya dan uraian pada latar belakang dan kajian hasil penelitian, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai restrukturisasi proses berpikir pseudo siswa dalam menyelesaikan masalah garis singgung lingkaran. Berkaitan dengan uraian tersebut diatas permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah: 1) Bagaimana proses berpikir pseudo siswa dalam menyelesaikan masalah garis singgung lingkaran ?, dan 2) Bagaimana penerapan restrukturisasi proses berpikir siswa yang mengalami pseudo berpikir pada garis singgung lingkaran? Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak meluas maka peneliti membatasi permasalahan penelitian ini sebagai berikut.

- a. Subjek yang diteliti adalah siswa kelas IX Lembaga Bina Mandiri Tulungagung yang telah menempuh materi garis singgung dan lingkaran
- b. Penelitian ini menganalisa tentang proses berpikir seseorang dalam memecahkan permasalahan matematika melalui kajian hasil tes dan wawancara. Dokumen hasil tes tersebut kemudian dijadikan sebuah acuan untuk memilih subjek yang akan diteliti mengenai proses berpikirnya berdasarkan hasil tes yang dikerjakanya. Restrukturisasi akan dilakukan kepada siswa yang melakukan pseudo berpikir yang diketahui setelah wawancara.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah; 1) mengetahui proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah garis singgung lingkaran, dan 2) menerapkan restrukturisasi terhadap kesalahan proses berpikir siswa yang mengalami pseudo berpikir pada garis singgung lingkaran.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan diuraikan teori untuk mendasari penelitian, penjelasan ini dimulai dari proses berpikir, berpikir pseudo, dan restrukturisasi proses berpikir.

2.1 Proses Berpikir

Proses berpikir interpretasikan Ormrod (2009) sebagai salah satu cara menanggapi informasi atau suatu peristiwa. Proses berpikir juga sebuah jalan

dalam memahami suatu masalah untuk dicari solusinya dan dapat mendorong munculnya pertanyaan, mendalami masalah, dan membuat sebuah kesimpulan (Matsuoka, 2012).

2.2 Berpikir Pseudo

Pengertian pseudo oleh Yeni dan Peter (2002), adalah suatu hal yang bukan sebenarnya atau sesuatu yang semu. Sehingga orang yang melakukan pemikiran pseudo adalah pemikiran yang bukan sebenarnya. Lebih dalam, nilai yang terlihat dari suatu proses penyelesaian masalah bukan berasal dari keluaran mental pemikiran yang sebenarnya. Sehingga terjadi kemungkinan siswa tidak melakukan proses berpikir dengan benar untuk mendapatkan solusi dari masalah.

Istilah berpikir pseudo pertama kali dimunculkan oleh Vinner (1997) dan terus dikembangkan oleh berbagai peneliti. Johnston (2004) menemukan proses terjadinya kesalahan analitik siswa ketika menyelesaikan soal penambahan secara vertikal. Subanji (2007) dalam penelitiannya mengemukakan tentang proses terjadinya penalaran kovariasional *pseudo* dalam mengkonstruksi grafik fungsi kejadian dinamik berkebalikan. Subanji dan Toto (2013) melalui penelitiannya memaparkan karakteristik kesalahan berpikir siswa dalam mengkonstruksi konsep matematika melalui teknik probing atau penyelidikan, diantaranya kesalahan berpikir *pseudo*, kesalahan berpikir analogi, dan kesalahan berpikir logis. Dan Wibawa (2014) menemukan cara mendefragmentasi struktur berpikir siswa yang *pseudo*-salah melalui pemetaan kognitif dalam memecahkan masalah limit fungsi. Mendefragmentasi atau merestrukturisasi yang dilakukan bertujuan untuk memperbaiki kesalahan berpikir siswa dalam memecahkan masalah.

Situasi belajar yang benar Vinner (1997), seseorang harus ikut secara intelektual pada materi yang disajikan, bukan terpaksa sesuai emosional. Vinner mencoba mengapresiasi kewajiban belajar untuk memperoleh pengetahuan. Seseorang harus terlibat secara aktif, baik itu dalam berpikir dan bernalar, berkomunikasi atau berargumen, dan penerapan. Lebih jelas Johnson (2013), dengan penelitian *meaningfull learning* siswa melihat keterkaitan antara pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya yang terkait. Berdasarkan hal

itu jika siswa mau memahami apa materi yang akan dipelajari dan yang sudah dipelajari maka siswa secara intelektual ikut dalam situasi belajar.

Vinner mendapatkan kebenaran pada siswa dan guru yang berada pada tahap memecahkan masalah yaitu: 1) siswa tidak melakukan kontrol dalam penyelesaian; 2) tujuan siswa hanya memberikan jawaban benar; 3) agar guru merasa senang, siswa hanya mengerti apa yang harus dilakukan, dan 4) harapan guru adalah jawaban siswa benar tanpa tau proses sesungguhnya. Hal tersebutlah yang membuat banyak siswa berpikir secara pseudo karena siswa benar-benar tidak memiliki kontrol atas dasar apa yang dia kerjakan. Motivasinya hanya untuk memberikan jawaban benar, tanpa proses dan prosedur yang sesuai.

Salah satu ciri anak melakukan pemikiran yang pseudo adalah salah dalam konsep. Proses berpikir *pseudo* timbul dari reaksi spontan, tidak fleksibel, dan tidak terkontrol, serta berkarakteristik dangkal dan samar-samar. Pada saat diberikan masalah matematika, siswa yang berpikirnya *pseudo* akan cenderung mengaitkan masalah matematika dengan masalah yang dianggapnya sama, meskipun kesamaan yang dibuatnya bersifat dangkal. Siswa meformulasikan dengan pengetahuan sebelumnya meskipun itu samar-samar. Selanjutnya tanpa memahami secara mendalam konsep siswa secara langsung memberikan solusi dan refleksi dengan apa yang telah dia lakukan. Oleh karena itu pemikiran pseudo adalah pemikiran yang mentah, bukan hasil berpikir sebenarnya (Husnah, 2018).

Pemberian jawaban siswa merupakan penentu apakah siswa tersebut melakukan pseudo berpikir. Apabila bukti formal dapat dikaitkan oleh siswa, namun pembuktian tersebut tidak diperlukan soal dan terlihat nampak benar serta tidak memperlihatkan alasan kuat dalam penggunaan prosedur lain, dapat disimpulkan siswa mengalami pseudo berpikir. Berbeda dengan miskonsepsi, siswa yang melakukan miskonsepsi adalah siswa yang salah dengan penggunaan prinsip (Nur, 2009).

Faktor-faktor seseorang berpikir pseudo menurut Vinner, (1989) disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Faktor-faktor Penyebab Berpikir Pseudo

Faktor-faktor Penyebab	Indikator (Minimal Satu Indikator Terjadi)
Kurangnya Komitmen Kognitif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salah satu persiapan pembelajaran tidak dilaksanakan 2. Kurangnya fokus ketika memperoleh pengetahuan kognitif 3. Mudah menyerah apabila menyelesaikan soal
Hilangnya Tahap Kontrol	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merespon sebuah gagasan secara terburu – buru atau spontan tanpa memeriksa kebenaran responnya. 2. Mengabaikan salah satu komponen yang harus diketahui pada informasi atau gagasan yang diperoleh
Menyukai Hafalan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencoba – coba menghafal informasi baru tanpa mengaitkan dengan informasi yang diperoleh sebelumnya baik berupa konsep, fakta atau prinsip dalam matematika.
Kurangnya Pemahaman Konsep Prasyarat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salah satu konsep prasyarat tidak dipahami dengan benar.
Faktor Kebiasaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyelesaikan soal sebagaimana prosedur penyelesaian yang biasa digunakan sebelumnya. 2. Lebih yakin menggunakan prosedur penyelesaian soal tertentu, meskipun tidak dituntut oleh soal.

Perilaku konseptual merupakan dasar dari belajar bermakna dan pemahaman konseptual merupakan hasil dari proses berpikir yang mempertimbangkan konsep-konsep, seperti hubungan antar konsep, ide-ide yang dimana konsep-konsep termuat, hubungan logis dan lain-lain. Proses berpikir seperti ini menurut Vinner (1997), menyebutnya “berpikir konseptual”. Oleh karena itu perilaku konseptual merupakan hasil dari berpikir konseptual. Aktivitas umum yang terjadi antara siswa dan guru matematika adalah siswa berdiskusi dengan guru dalam menulis makna dari pengertian matematika (Vinner, 1997). Siswa diharapkan mampu untuk memikirkan tentang makna suatu konsep dan hubungannya. Jika siswa benar-benar melakukannya, mereka berada pada mode berpikir konseptual. Jika mereka tidak melakukannya, tetapi berhasil dalam menghasilkan jawaban yang tampaknya konseptual, maka ini disebut mode berpikir pseudo konseptual.

2.3 Restrukturisasi Proses Berpikir

Restrukturisasi merupakan proses penataan ulang struktur berpikir siswa yang awalnya kurang dan sempit menjadi lengkap dan luas sehingga memiliki pemahaman yang mendalam. merestrukturisasi dilakukan agar siswa dapat memecahkan masalah dengan benar (Wibawa, 2014). Restrukturisasi dilakukan ketika struktur berpikir siswa sudah nampak namun masih terjadi kesalahan dalam memecahkan masalah yang diberikan. Struktur berpikir ini muncul melalui hasil dan pengungkapan dari diri siswa. Melalui jawaban dan pengakuan siswa itulah struktur berpikir siswa dapat dikaji apakah siswa tersebut melakukan pseudo berpikir dan selanjutnya diberikan restrukturisasi. Langkah-langkah yang terjadi pada siswa, meliputi: pemahaman masalah yang kurang lengkap, perencanaan yang tidak mendasar, dan melaksanakan rencana berdasarkan asumsi diatas analogi yang salah.

Siswa yang mengalami berpikir pseudo akan direstrukturisasi proses berpikirnya menggunakan dua langkah seperti yang diungkapkan Muyassaroh dkk., (2016), yaitu: 1) identifikasi kesalahan struktur berpikir dan 2) penataan ulang struktur berpikir menjadi benar. Pada penelitian ini, proses identifikasi kesalahan struktur berpikir dilakukan dengan membandingkan struktur berpikir subjek penelitian dengan struktur masalah yang telah dibuat oleh peneliti. Struktur berpikir siswa dibuat oleh peneliti dengan melihat hasil wawancara terhadap subjek penelitian berdasarkan kesalahan ketika tes awal. Sedangkan penataan ulang struktur berpikir dapat dilakukan dengan mengajak subjek penelitian mengingat materi atau konsep-konsep yang berkaitan dengan masalah yang diberikan. Dalam langkah ini dilakukan proses *disequibrasi*, *conflict cognitive*, serta *scaffolding*.

Disequibrasi pada tahap ini adalah kondisi dimana terjadi ketidakseimbangandalam pikiran siswa sehingga siswa diharapkan mampu menciptakan kondisi *equilibrium* dengan melakukan refleksi. *conflict cognitive* diberikan kesiswa apabila siswa belum mengkoneksikan antara faktor-faktor dari garis singgung lingkaran untuk menentukan solusi. *Scaffolding* diberikan kesiswa agar yang kesulitan dalam mencerna informasi dari masalah agar mampu mengaitkan informasi-informasi pada masalah untuk menyelesaikan masalah (Muyassaroh dkk., 2016)

Menurut Santoso & Ulum, (2017); Junaedi, (2012); Prakitipong & Nakamura, (2006), kesalahan penyelesaian masalah yang dapat dilakukan oleh siswa meliputi beberapa kategori yaitu *decoding*, *comprehension*, *transformation*, dan proses *skill*. Selain itu menurut penelitian Sepdoni (2013), berkaitan materi garis singgung lingkaran siswa banyak mengalami kesalahan diakrenakan penerapan rumus yang tidak yang timbul dari ketidakpahaman konsep, terlbih mereka banyak mengabaikan sifat-sifat garis pada lingkaran. Akibatnya penerapan *pythagoras* dalam menentukan panjang garis singgung lingkaran juga salah.

3. Metode Penelitian

Pada bagian ini dijelaskan metode penelitian yang berisi tentang pendekatan dan jenis penelitian, tempat dan subjek penelitian, instrument dan pengumpulan data penelitian, teknik analisis data

3.1 Pendekatan penelitian

Pendekatan penelitian ini menggunakan kualitatif dan jenisnya deskriptif yang menghasilkan gambaran tentang merestrukturisasi proses berfikir siswa dalam menangani kesalahan pendeskripsian masalah matematika. Menggunakan penelitian kualitatif, maka data yang didapatkan akan lebih lengkap, lebih mendalam dan bermakna sehingga tujuan dari penelitian ini akan tercapai. Penelitian ini akan menangani kesalahan berpikir siswa pada permasalahan matematika pada kelas IX SMP sebanyak 13 siswa dimana setiap siswa yang mengalami berpikir pseudo akan di restrukturisasi proses berpikirnya menggunakan dua langkah seperti yang diungkapkan Muyassaroh dkk., (2016), yaitu: 1) identifikasi kesalahan berpikir dan 2) menata ulang pikiran yang salah menjadi benar. Dalam penelitian ini, langkah identifikasi kesalahan berpikir dilakukan dengan membandingkan struktur berpikir subjek penelitian dengan struktur masalah yang telah dibuat oleh peneliti. Struktur berpikir siswa dibuat oleh peneliti dengan melihat hasil wawancara terhadap subjek penelitian berdasarkan kesalahan subjek penelitian dalam mengerjakan tes awal. Sedangkan penataan ulang struktur berpikir dilakukan dengan pemetaan kognitif. Melalui pemetaan kognitif, peneliti mengajak subjek penelitian untuk mengingat materi atau konsep-konsep yang

berkaitan dengan masalah yang diberikan. Dalam langkah ini dilakukan proses *disequilibrasi*, *conflict cognitive*, serta *scaffolding*.

3.2 Subjek dan Objek penelitian

Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas IX sebanyak 3 siswa pada materi lingkaran garis singgung lingkaran. Penelitian ini dilaksanakan di Lembaga Bina Mandiri Kabupaten Tulungagung. Subjek penelitian dipilih dengan mempertimbangkan kesalahan yang dilakukan siswa ketika menyelesaikan masalah garis singgung lingkaran. Siswa dikatakan mengalami kesalahan dalam menyelesaikan masalah garis singgung lingkaran apabila siswa tidak dapat melakukan langkah-langkah pemecahan masalah dengan benar sehingga mendapatkan jawaban salah.

Dalam penelitian ini, seluruh siswa diminta untuk menyelesaikan masalah garis singgung lingkaran secara individu dengan menuliskan langkah-langkah kerja dengan jelas. Setelah siswa tersebut memperoleh penyelesaian, peneliti memeriksa kebenaran jawaban siswa. Apabila siswa tersebut memperoleh jawaban benar dengan langkah-langkah pemecahan masalah yang benar maka siswa tersebut tidak dapat dijadikan sebagai subjek penelitian karena tidak mengalami kesalahan dalam menyelesaikan masalah. Apabila sebaliknya siswa melakukan kesalahan dalam langkah-langkah penyelesaian masalah, maka siswa tersebut dapat dijadikan subjek dan prosesnya dilanjutkan.

Siswa yang melakukan indikator penyebab terjadinya pseudo berpikir sesuai dengan **Tabel 1**, adalah kandidat siswa yang dapat dijadikan sebagai subjek penelitian karena siswa tersebut sudah terindikasi bahwa melakukan berpikir pseudo. Selanjutnya subjek penelitian dipilih hingga memperoleh data jenuh, artinya banyak subjek tergantung pada kebutuhan pada saat penelitian dilakukan.

3.3 Instrumen dan pengumpulan data penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.3.1 Soal Tes

Subjek diberikan soal tes yakni soal tes yang berupa *essay* yang terdiri dari dua soal. Soal dibuat peneliti dan dikonsultasikan dengan dosen ahli bidang pendidikan matematika dan guru matapelajaran matematika. Validator

dalam penelitian ini yaitu satu orang dosen ahli dan satu orang guru matapelajaran. Validasi yang dilakukan meliputi aspek-aspek sebagai berikut.

Tabel 2 Kisi-kisi Validasi Soal Tes

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Aspek petunjuk	Petunjuk dapat dipahami
2.	Aspek isi	a. Soal sesuai dengan indikator representasi visual b. Dirumuskan dengan singkat dan jelas
3.	Aspek Bahasa	a. Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda b. Menggunakan bahasa yang sederhana c. Mudah dimengerti dan menggunakan katakata yang dikenal siswa

3.3.2 Instrumen Wawancara

Pedoman wawancara berisi garis besar pertanyaan-pertanyaan yang akan ditanyakan kepada siswa. Pedoman wawancara bertujuan agar wawancara dapat dilaksanakan dengan lebih sistematis dan juga untuk menghindari apabila ada menyimpang konteks. Pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam pedoman wawancara didiskusikan terlebih dahulu dengan dosen pembimbing. Hal yang menjadi faktor dilakukan wawancara yaitu peneliti menganggap bahwa soal tes saja belum dapat mengetahui secara lebih mendalam tentang proses berpikir pseudo siswa. Tujuan dari wawancara ini untuk mendapatkan informasi struktur berpikir siswa untuk mendukung data yang diperoleh dari hasil tes soal. Jenis wawancara yang digunakan peneliti adalah wawancara tidak terstruktur. Peneliti menggunakan wawancara tidak terstruktur agar pertanyaan dari wawancara bisa berkembang tergantung dari jawaban subjek saat penelitian.

3.4 Teknik Analisa Data

Analisis data dilakukan setelah data terkumpul. Pada penelitian ini analisis menggunakan dua analisis, yaitu analisis hasil tes dan analisis hasil wawancara. Adapun deskripsi dan langkah-langkahnya sebagai berikut.

3.4.1 Analisa Hasil Tes

Pada analisis ini, data yang dianalisis berupa hasil dari tes yang diberikan kepada siswa. Data tersebut dianalisis dengan langkah-langkah, yaitu: 1) menganalisis hasil tes tulis pada setiap soal mengacu indikator *pseudo* berpikir siswa; 2) hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk teks naratif dan 3) membuat kesimpulan yang mengacu pada indikator berpikir *pseudo*.

Analisis hasil tes digunakan untuk mengetahui proses berpikir siswa memecahkan masalah garis singgung dan lingkaran. Analisis dilakukan dengan memeriksa jawaban subjek dan menganalisis berdasarkan langkah penyelesaian Polya, yaitu: 1) subjek dapat memahami masalah? ; 2) subjek dapat menyusun rencana penyelesaian? ; 3) subjek dapat melaksanakan rencana penyelesaian? dan 4) subjek dapat memeriksa kembali hasil jawabannya?.

3.4.2 Analisa Hasil Wawancara

Analisis ini digunakan untuk memperkuat hasil tes sebagai acuan melihat siswa mengalami *pseudo* berpikir atau tidak. Dengan wawancara diharapkan peneliti dapat mengetahui kemampuan siswa lebih lanjut dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Wawancara dilakukan pada setiap soal tes sehingga dapat diketahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal.

Hasil wawancara diperiksa keabsahannya kemudian dianalisis. Analisis yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut:

- a) Tahap Reduksi. Hasil wawancara diperiksa keabsahan data kemudian dianalisis. Analisis yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut: 1) Memutar hasil rekaman wawancara agar peneliti dapat menulis hasil wawancara secara tepat sesuai dengan yang diungkap subjek pada saat wawancara; 2) Mentranskrip hasil wawancara subjek; 3) Memeriksa kembali hasil transkrip dengan mendengar kembali ucapan-ucapan saat wawancara berlangsung.
- b) Menyajikan data. Penyajian data dilakukan dalam penelitian ini adalah menuliskan sekumpulan data dan mengidentifikasi data mengenai proses berpikir *pseudo* subjek dalam memecahkan masalah, kemudian menarik kesimpulan. Data yang dipaparkan adalah data yang diperoleh dari

menganalisis setiap subjek dan mendeskripsikan proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah.

- c) Menarik Kesimpulan. Penarikan kesimpulan dilakukan dengan mengategorikan subjek dalam suatu klasifikasi kemampuan subjek dalam menyelesaikan soal tes sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian Polya, yaitu : 1) Subjek dikatakan dapat memahami masalah jika memenuhi indikator-indikatornya, yaitu diantaranya : a) Siswa dapat memahami maksud soal; b) Siswa dapat mengungkapkan apa yang diketahui dari soal; c) Siswa dapat mengungkapkan apa yang ditanyakan dari soal dan d) Siswa dapat memahami apakah keterangan yang diberikan cukup untuk mencari apa yang ditanyakan. 2) Subjek dikatakan dapat menyusun rencana penyelesaian, jika memenuhi indikator-indikatornya, yaitu diantaranya: a) Siswa dapat mencari atau mengingat masalah yang pernah diselesaikan yang memiliki kemiripan dengan masalah yang akan dipecahkan; b) Siswa mengetahui rumus mana yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah ini. 3) Subjek dikatakan dapat melaksanakan penyelesaian, jika memenuhi indikator-indikatornya, yaitu diantaranya: a) Siswa dapat menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana yang telah di buat; b) Siswa dapat melaksanakan langkah-langkah penyelesaian secara terperinci. 4) Subjek dikatakan memeriksa kembali, jika memenuhi indikator-indikatornya, yaitu diantaranya: a) Siswa memeriksa apakah langkah yang diterapkan tepat; b) Siswa memeriksa atau mengecek kembali hasil yang di peroleh dan c) Siswa dapat menyimpulkan jawaban yang diperoleh.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada hasil dan pembahasan ini akan dideskripsikan hasil perolehan data di lapangan yang selanjutnya dianalisis untuk memperoleh data berpikir *pseudo* siswa dalam memecahkan masalah garis singgung dan lingkaran.

Hasil dari penyelesaian tes tulis dan wawancara menunjukkan bahwa dari 13 siswa yang mengerjakan masalah garis singgung lingkaran menganggap soal pertama terlalu mudah dipecahkan dengan hanya memasukan rumus garis singgung persekutuan dalam, selain itu ada sebagian siswa yang melewati soal tersebut dan

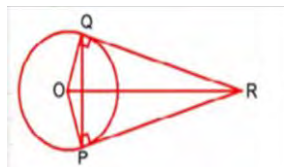
fokus ke soal kedua, sehingga peneliti lebih tertarik pada soal kedua untuk dianalisa karena banyak siswa yang mengalami pseudo berpikir pada soal kedua.

Penyelesaian soal kedua siswa memiliki beberapa variasi, namun dari 13 anak terpilih tujuh anak yang mengalami pseudo berpikir di soal kedua. Setiap indikator penyebab terjadinya pseudo berpikir siswa bermacam-macam, namun dari 7 siswa tereduksi menjadi 3 siswa yang mengalami pseudo berpikir dikarenakan ada siswa yang mengalami faktor penyebab indikator berpikir pseudo sama dengan siswa yang lain.

Data yang disajikan diperoleh dari penelitian yang dilakukan terhadap tiga subjek terpilih dengan kategori siswa mengalami pseudo berpikir. Subjek penelitian yang terpilih telah memecahkan masalah garis singgung lingkaran yang kemudian dilakukan wawancara pada masing-masing subjek penelitian. Hasil pemecahan masalah garis singgung lingkaran dan hasil wawancara subjek penelitian dideskripsikan dan dianalisis seperti dibawah ini. Siswa – siswa yang terpilih menjadi subjek dikodekan dengan huruf kapital yaitu (R). Selanjutnya pengkodean pada soal dan respon jawaban menggunakan angka (1,2). Selanjutnya untuk pewawancara dikodekan dengan (P). Setiap jawaban yang diberikan siswa mempunyai indeks nomor (1,2,3,...) setelah soal indeks nomor soal. Untuk memperoleh data yang lebih kredibel dalam penelitian ini, subjek diberikan dua masalah garis singgung lingkaran yang telah tervalidasi sebagai berikut:

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat dan benar!

1. Perbandingan jari-jari dua lingkaran adalah 1: 2. Panjang garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut adalah 12 cm dan jarak antara kedua pusatnya 15 cm. Panjang jari-jari masing-masing lingkaran adalah ...
- 2.



Jika panjang $OQ = 9$ cm dan panjang $OR = 12$ cm, hitunglah luas

Gambar 1. Soal Garis Singgung Lingkaran

4.1 Berpikir Pseudo Siswa Dalam Memecahkan Persoalan Garis Singgung Lingkaran

Pada bagian ini akan dideskripsikan dan dianalisa data hasil penelitian berpikir pseudo dalam memecahkan masalah garis singgung dan lingkaran subjek R_1, R_2 , dan R_3 .

4.1.1 Subjek R_1

a) Deskripsi Data R_1 Dalam Masalah 2

Berdasarkan jawaban dari subjek R_1 pada gambar 1 dapat diketahui bahwa subjek R_1 telah menuliskan apa yang diketahui dari soal yang diberikan serta menuliskan apa yang ditanyakan dalam masalah tersebut. Berikut adalah jawaban subjek R_1 untuk masalah kedua:

Yurita FIDIK

(2)

$OB = 9 \text{ cm}$
 $OP = 12 \text{ cm}$
 Luas layang-layang = ?
 panjang busur PQ = ?

$OP = \sqrt{12^2 - 9^2}$
 $= \sqrt{144 - 81}$
 $= \sqrt{63}$
 $= 7,9$

Luas layang-layang = $2 \times \Delta OPRQ$
 $= 2 \times \frac{1}{2} \times 9 \times 7,9$
 $= 71,1 \text{ cm}^2$

$\Delta OPRQ = \text{segitiga sama kaki}$
 $180 = 2 \angle OPR + \angle ORP$
 $180 = 2 \times 30 + 120 \rightarrow$
 $180 = 60 + 120$
 $180 = 180$

panjang busur = $\frac{120}{360} \cdot 2\pi r$
 $= \frac{1}{3} \cdot 2\pi \cdot 9$
 $= 8 \pi \text{ cm}$

Gambar 2. Hasil Penyelesaian subjek R_1 masalah kedua

Setelah menuliskan apa yang diketahui dalam masalah, subjek langsung menyelesaikan masalah tersebut tidak menuliskan terlebih dahulu rumus atau konsep apa yang akan digunakan. Karena yang ditanyakan adalah luas bangun OPRQ dan panjang busur PQ, subjek R_1 mula-mula mencari luas bangun OPRQ

dengan menggunakan pythagoras untuk menentukan panjang antara QR dan memperoleh hasil $\sqrt{63}$. Subjek menuliskan $\sqrt{63}$ dengan angka desimal 7,3. Selanjutnya subjek R_1 menghitung luas layang-layang dengan menggunakan rumus $2 \times$ luas segitiga, bukan menggunakan rumus layang-layang. segitiga yang digunakan adalah segitiga ORQ , yang ia definisikan $\frac{1}{2} \times 9 \times 7,9$. Sehingga $2 \times ORQ$ didapatkan hasil 71,1.

Untuk menyelesaikan panjang busur PQ , subjek R_1 menganggap bahwa segitiga QOP adalah segitiga sama kaki yang memiliki 2 panjang kaki sama panjang, sehingga dirumuskan bahwa besar segitiga QOP adalah 180. Subjek R_1 kemudian memutuskan bahwa besar sudut $\angle OQP$ adalah 30° dan $\angle QOP$ adalah 120° . Untuk menentukan panjang busur PQ subjek R_1 membandingkan $\angle QOP$ dengan sudut lingkaran yaitu 360° . Jadi dari perbandingan $\frac{120}{360}$ didapatkan dengan penyederhanaan mencoret menghasilkan $\frac{1}{3}$ yang kemudian dikalikan dengan $2\pi r$, dengan $r = OQ$ yaitu 9cm . Penggunaan rumus tersebut menghasilkan nilai akhir yang masih dalam bentuk π , yaitu: $6\pi\text{ cm}$.

Setelah melihat jawaban tertulis di atas, subjek R_1 diberikan kesempatan untuk merefleksi jawabannya dan memperbaiki jawabannya jika subjek R_1 merasa jawabannya belum tepat. Setelah diberikan waktu 15 menit untuk melakukan refleksi. Kemudian dilakukan wawancara berbasis tugas untuk mengungkap berpikir *pseudo* subjek R_1 dalam memecahkan masalah garis singgung lingkaran. Berikut adalah cuplikan hasil wawancara subjek R_1 terkait berpikir *pseudo* pada masalah garis singgung lingkaran:

- P : Apakah kamu sudah memahami soal tersebut? Jelaskan!
- $R_{1.2,1}$: Emm.. Sudah pak, sambil sdikit tersenyum.
- P : Ok kalau sudah paham coba ceritakan maksud dari soal tersebut!
- $R_{1.2,2}$: (sambil menunjuk ke lembar soal) Ini ada sebuah layang-layang dan bangun lingkaran. Panjang $OQ = 9$ dan $OR = 12$. Kemudian ditanyakan luas layang-layang dan panjang busur PQ .
- P : Sudah itu saja?
- $R_{1.2,3}$: Iya pak.
- P : Sekarang coba kamu sebutkan apa yang diketahui dari soal tersebut!
- $R_{1.2,4}$: Emm.. (sambil melihat pekerjaannya). Ini pak, panjang $OQ = 9$, $OR = 12$, kemudian layang-layang $OPRQ$ dapat dibuat menjadi dua sehitiga yang sama, kemudian $\angle Q$ dan $\angle P$ siku-

- siku pak ya? Sudah itu saja pak.
- P* : Kalau kamu mengibaratkan itu dua segitiga, lalu panjang *OQ* dan *OR* itu dianggap sebagai apa? Diagonal layang-layang nya hilang dong, bolehkah seperti itu?
- R_{1.2,5}* : Boleh pak, karena kalo di belah tepat di titiknya atas dan samping layang-layang semua bangunnya memiliki luas yang sama Panjang *OR* sebagai sisi miring segitiga pak. Panjang *OR* sebagai sisi miring segitiga dan panjang *OQ* sebagai alasnya.
- P* : kalau begitu coba sekarang kamu jelaskan apa yang ditanyakan dari masalah tersebut !
- R_{1.2,6}* : Dari soal ditanyakan luas layang-layang *OQRP* dan panjang busur *PQ* pak.
- P* : Yang dimaksud dengan panjang busur *PQ* itu apa?
- R_{1.2,7}* : **(lama tidak menjawab), ya panjang dari titik *Q* ke *P* pak.**
- P* : Ok, apakah informasi yang diketahui soal tersebut sudah cukup membantumu untuk mengerjakan masalah yang diberikan?
- R_{1.2,8}* : Sudah pak!

Berdasarkan petikan di atas, subjek *R₁* menceritakan kembali maksud dari masalah dengan menyebutkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan. Dari pernyataan *R₁* terlihat subjek menyampaikan informasi-informasi yang diketahui meliputi panjang *OQ*, *OR*, bangun layang-layang, dan juga mengibaratkan bahwa layang-layang tersebut dan di bagi menjadi dua segitiga sama besar, dengan $\angle Q$ dan $\angle P$ siku-siku. Pada tahap memahami masalah ini siswa mengalami *pseudo* berpikir pada jawaban *R_{1.2,7}*. Menurut indikator penyebab terjadinya *pseudo* subjek *R₁* kurang memahami salah satu konsep prasyarat dengan benar pada faktor kurangnya pemahaman konsep prasyarat.

Kemudian peneliti melanjutkan wawancara kepada subjek *R₁* terkait rencana dan konsep yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah pada soal tersebut.

- P* : Rencana apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan soal ini?
- R_{1.2,9}* : **Rencana? (sedikit berpikir sejenak), ya itu pak, seperti yang ibu guru jelaskan sebelumnya**
- P* : Konsep apa yang kamu gunakan kira-kira untuk menyelesaikan permasalahan ini?
- R_{1.2,10}* : Konsep lingkaran dan garis singgung pak, biasanya sih begitu kalau melihat soalnya begini.
- P* : Memang konsep garis singgung lingkaran itu seperti apa lho?

- $R_{1.2,11}$: Konsep garis singgung lingkaran itu ya itu pak, kan ada satu titik di luar lingkaran, kemudia ada garis yang ditarik sampai menghimpit sisi lingkaran ini (sambil menunjuk pada gambar). Lalu panjang busur itu dapat dicari dengan menghitung bagian dari seluruh panjang busur sesuai dengan sudut yang dibentuk pak.
- P : Yakin itu konsep garis singgung lingkaran? Itu tadi kan untuk untuk menentukan panjang garis yang menyinggung lingkaran dari titik diluar lingkaran sampai titik yang menghimpit lingkaran?
- $R_{1.2,12}$: Kemarin di terangkan bu guru kalau itu yang membuat titik O dan titik P siku-siku apabila di tarik ke pusat lingkaran. Karena memiliki panjang PR dan QR yang sama. Jadi kalau dibagi dua sesuai diagonalnya maka bangun layang-layang tersebut memiliki luas yang sama dari bentuk 2 segitiga.

Berdasarkan petikan diatas, subjek R_1 subjek R_1 melihat dari sudut pandang lain yang dia anggap seolah-olah benar, yaitu dengan mengibaratkan bahwa panjang busur QP dapat dicari dari besar sudut $\angle QOP$ seperti saat menghitung busur lingkaran. Pada tahap perencanaan dan kosnep terkait masalah ini siswa mengalami *pseudo* berpikir pada jawaban $R_{1.2,9}$. Menurut indikator penyebab terjadinya *pseudo* subjek R_1 menyelesaikan soal sebagaimana prosedur penyelesaian yang biasa digunakan sebelumnya dan merupakan faktor kebiasaan.

Kemudian peneliti melanjutkan wawancara terkait langkah-langkah yang dilakukan dalam memecahkan masalah. Berikut lanjutan petikan wawancara $R1$ masalah kedua:

- P : Lalu langkah-langkah kamu selanjutnya bagaimana untuk bisa menemukan jawabannya?
- $R_{1.2,13}$: Ya dihitung dengan phytagoras pak untuk mencari panjang QR . Lalu dihitung dengan rumus segitita $\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$ dikalikan dua, karena tadi saya bagi layang-layangnya pak!.
- P : Baik, selesai sampai disitu?
- $R_{1.2,14}$: Iya pak, tapi itu hanya pertanyaan pertama, kalau yang kedua ini (sambil menunjuk panjang busur QP) harus dicari dulu besar sudutnya
- P : Lalu langkahnya untuk mencari panjang QP bagaimana?
- $R_{1.2,15}$: Ini pak, karena segitiga QOP sama kaki yang terlihat dari kakinya yang sama-sama jari lingkaran jadi $\angle Q$ dan $\angle P$ sama besar pak.
- P : Iya terus, kalau itu segitiga sama kaki terus kenapa?
- $R_{1.2,16}$: **Jadi kan segitiga mempunyai sudut jumlah 180° , terus besar $\angle Q$ dan $\angle P$ sama. Karena segitiganya sama kaki, maka besar**

$\angle Q$ dan $\angle P$ sama 30° . Setelah itu dihitung besar $\angle QOP$ pak. Tadi kan segitiga QOP memiliki jumlah sudut 180° dan dua sudut lainnya besar $\angle Q$ dan $\angle P$ sama 30° , jadi besar $\angle QOP = 120^\circ$.

P : Selanjutnya panjang busur QP nya bagaimana menentukannya?

R_{1.2,17} : dengan perbandingan pak, kan sudah didapatkan $\angle QOP = 120^\circ$ jadi dengan rumus panjang busur tinggal di kalikan saja pak,

$$\frac{120}{360} \times \text{keliling lingkaran}.$$

Berdasarkan petikan wawancara subjek *R₁*, dia menjelaskan bahwa dalam mencari besar luas layang-layang dapat diakali dengan membagi bangun tersebut menjadi dua segitiga sama besar. Sehingga dengan menggunakan rumus segitiga dapat ditentukan. Selanjutnya, untuk menentukan panjang busur QP langkah yang digunakan adalah menganalogikan bahwa segitiga QOP sama kaki dan mempunyai dua sudut yang sama besar yaitu 30° , sehingga dia menyimpulkan bahwa satu sudut sisanya adalah 120° . Berdasarkan asumsi tersebut subjek *R₁* membandingkan besar sudut yang dibentuk oleh $\angle QOP$ dengan besar sudut lingkaran keseluruhan dan mengkalikannya dengan keliling lingkaran. Berdasarkan jawaban *R_{1.2,16}* terjadi indikator penyebab terjadinya berpikir yaitu pada indikator mengabaikan salah satu komponen yang harus diketahui pada informasi atau gagasan yang diperoleh pada faktor hilangnya tahap kontrol.

Kemudian peneliti melanjutkan wawancara terkait pembuktian kebenaran jawaban. Berikut lanjutan petikan wawancara *R₁* masalah kedua:

P : Apakah kamu sudah yakin jawaban kamu ini benar?

R_{1.2,18} : Iya pak yakin.

P : Dari mana kamu mengetahui dan yakin bahwa jawaban kamu ini benar?

R_{1.2,19} : **Karena saya mengerjakannya sudah sesuai dengan apa yang diketahui soal dan sesuai dengan guru saya yang pernah diajarkan mengenai garis singgung dan panjang busur pak.**

P : Sekarang saya tanya, dalam soal kan yang ditanyakan luas layang-layang dan panjang busur QP , nah apakah kamu yakin cara mencarinya seperti itu??

R_{1.2,20} : **(terdiam cukup lama) seingat saya seperti itu pak, seperti dengan soal-soal yang pernah guru saya berikan sebelumnya.**

P : Jika kamu yakin dengan jawaban kamu, coba kamu buktikan kebenaran jawaban kamu.

R_{1.2,21} : Guru saya sudah menjelaskan tentang lingkaran, panjang busur, dan garis singgung pak, caranya hanya dikalikan saja pak. Nah, untuk mencari luas layang-layang ini jelas pak saya yakin benar, karena diagonalnya membelah tepat ditengah, jadi dapat dihitung

dengan 2 kali luas segitiga, yaitu pertama-tama dengan pythagoras sisi QR dapat diketahui 7,9. Nah selanjutnya dihitung dengan rumus luas segitiga pak, tapi dikalikan dua karena segitinya ada dua, yaitu: $2 \times \frac{1}{2} \times a \times t$, dengan alasnya OQ dan tingginya QR didapatkan luas segitiganya 71,1. Kemudian setelah itu menghitung panjang busur QP. Disitu kan sudah terlihat pak OQ dan OP adalah jari-jari lingkaran. Jadi pasti segitiga QOP adalah sama kaki yang memiliki besar $\angle Q$ dan $\angle P$ sama 30° . Segitiga kan mempunyai besar sudut semuanya 180 pak, jadi kalau dua sudutnya $2 \times 30^\circ = 60^\circ$, berarti sisa sudut lainnya 120° . Setelah itu karena panjang busur QP tepat didepan $\angle O$ tinggal dicari berbandingannya dengan seluruh lingkaran yaitu 360° . Jadi tinggal dihitung dengan rumus panjang busur $\frac{\text{sudut yang diketahui}}{\text{sudut lingkaran penuh}} \times \text{keliling lingkaran}$, jika dimasukan $\frac{120}{360} \times 2\pi r$. Tinggal dihitung dengan perkalian sehingga mendapatkan hasil 6π . Sudah pak, jadi jawabanya utnuk luas layang-layangnya 71,9 cm^2 dan panjang busur QP nya adalah 6π cm.

Berdasarkan petikan di atas, subjek telah yakin dengan jawaban yang diperolehnya karena menurut subjek langkah yang dilakukan sudah sesuai dengan apa yang dicontohkan guru matematikanya ketika mengerjakan masalah garis singgung lingkaran yaitu dengan mengibaratkan layang-layang sebagai dua segitiga sama besar lalu dihitung luas tiap segitiga kemudian dijumlahkan. Selanjutnya untuk menghitung panjang busur QP subjek menganalogikan bahawa segitiga sama kaki memiliki sudut kaki sama besar, selain itu dia juga kurang paham bahwa segitiga dan lingkaran adalah dua bangun yang berbeda meskipun segitiga terletak didalam lingkaran tersebut dan seharusnya perbandingan sudutnya pun tidak sama. Dari jawaban $R_{1.2,19}$ dan $R_{1.2,20}$, subjek mengalami pseudo berpikir karena faktor kebiasaan kembali terjadi.

Kemudian peneliti melanjutkan melanjutkan proses restrukturisasi pada kesalahan yang dibuat oleh siswa:

- P* : Apakah garis QP merupakan penyusun lingkaran?
R_{1.2,22} : (berpikir lama...) garis QP ada didalam lingkaran pak!
P : jadi.. jika kamu ingin membuat lingkaran apakah perlu garis QP?
R_{1.2,22} : oiya tidak pak!! Berarti mencarinya tidak memakai perbandingan busur satu lingkran penuh.
P : kamu punya rencana lain untuk menyelesaikannya sekarang?
R_{1.2,23} : sebentar pak, tadikan saya menghitung luasnya ibarat 2 segitiga dari bangun OPRQ, luasnya adalah 71,1. Kalau memakai rumus

- luas layang-layang berarti $71,1 = \frac{d_1 \times d_2}{2}$, $d_1 = OR$ diketahui 12 dan $d_2 = QP$. Jadi $71,1 = \frac{12 \times QP}{2}$. atau $QP = \frac{71,1}{6} = 11,85$
- P* : Apakah kamu sekarang paham letak kesalahannya?
- R_{1,2,24}* : iya pak sudah, tadi saya salah menerapkan konsep panjang busur lingkaran ke *QP* padahal garis *QP* bukan pembentuk lingkaran pak.
- P* : Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu?
- R_{1,2,24}* : sudah pak, karena dengan rumus layang-layang, panjang diagonal kedua atau *QP* dapat ditentukan seperti itu.

Pada tahap restrukturisasi ini awalnya siswa diberikan *Scaffolding* terlebih dahulu untuk menangani pseudo berpikir pada indikator salah satu konsep prasyarat tidak dipahami dengan benar. Selanjutnya tahap perencanaan tiba-tiba siswa mempunyai rencana dalam memehaminya setelah benar-benar memahami konsep prasyarat dengan benar, pada tahap langkah-langkah menyelesaikan masalah, karena siswa mengalami kesalahan pada tahap kontrol subjek diberikan *conflict cognitive* untuk mengkaitkan faktor-faktor yang diketahui soal untuk menentukan solusi. Selanjutnya pada memeriksa kembali siswa diberikan *Disequilibrasi* dengan melakukan refleksi ulang.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data subjek *R₁* menurut tahapan polya penyebab pseudo berpikir dan restrukturi dapat dibentuk seperti **Tabel 3** berikut:

Tabel 3
Proses Berpikir Pseudo Dan Restrukturisasi Subjek R_1 Berdasarkan Tahapan Polya

Tahapan Polya	Berpikir Pseudo dan Restrukturisasi		
	Pseudo	Restrukturisasi	Hasil
Memahami masalah	kurang memahami salah satu konsep prasyarat terkait sisi-sisi pada bangun geometry dengan benar sesuai dengan jawaban $R_{1.2,7}$.	Pemberian <i>scaffolding</i> terkait panjang busur QP berkedudukan sebagai diagonal	Subjek telah memahami kedudukan garis QP pada bangun sebagai diagonal layang-layang dan tidak termasuk busur lingkaran
Merencanakan pemecahan masalah	menyelesaikan soal sebagaimana prosedur penyelesaian yang biasa digunakan sebelumnya sesuai dengan jawaban $R_{1.2,9}$.	Pemberian <i>scaffolding</i> konsep yang telah dipahami bahwa QP terletak didalam lingkaran dan bukan penyusun bangun lingkaran	Mampu merencanakan penyelesaian masalah dengan terstruktur
Melaksanakan perencanaan masalah	hilangnya tahap kontrol sesuai dengan jawaban $R_{1.2,16}$.	pemberian <i>conflict cognitive</i> untuk mengkaitkan faktor-faktor yang diketahui soal untuk menentukan solusi.	mampu mengkaitkan apa yang diketahui oleh soal untuk menentukan langkah solusi yang terstruktur dan benar
Memeriksa kembali solusi yang diperoleh	mengalami pseudo berpikir karena faktor kebiasaan sesuai dengan jawaban $R_{1.2,19}$ dan $R_{1.2,20}$.	Pemberian <i>Disequilibrasi</i> setelah tiga tahapan sebelumnya mencapai kondisi tidak pseudo.	Mampu memeriksa kembali jawabannya sesuai dengan konsep dan langkah yang terstruktur dengan benar

4.1.2 Subjek R_2

a) Deskripsi Data R_2 Dalam Masalah 2

Berikut adalah jawaban subjek R_2 untuk masalah kedua:

2. Diket:

$$OQ = 9 \text{ cm}$$
$$OR = 12 \text{ cm}$$

Ditanya: Luas layang-layang
Panjang PQ

Jawab:

$$QR = \sqrt{OQ^2 + OR^2}$$
$$QR = \sqrt{81 + 144}$$
$$QR = \sqrt{225}$$
$$QR = 15 \text{ cm}$$
$$L. \text{ layang-layang} = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot a \cdot b$$
$$= a \cdot b$$
$$= 9 \cdot 12$$
$$= 108 \text{ cm}^2$$

Jadi luas layang-layang = 108 cm
Panjang PQ =

Gambar 3. Hasil Penyelesaian subjek R_2 Masalah Kedua

Memperhatikan jawaban subjek, setelah menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah, subjek langsung menyelesaikan masalah tersebut dengan menuliskan terlebih dahulu rumus apa yang akan digunakan untuk menentukan panjang sisi QR dengan mengangap bahwa $\angle ROQ$ siku-siku. Sehingga subjek R_2 menuliskan rumus pythagoras sesuai dengan sudut dan garis sesuai dengan pemikirannya. Selanjutnya tampak bahwa subjek ingin menghitung jarak titik Q ke P dengan mencari terlebih dahulu setengah dari panjang busur QP dengan menuliskan " $Q \cdot$ " namun tidak dilanjutkan. Subjek langsung menghitung luas layang-layang dengan rumus mengkalikan dua buah segitiga dengan alas OQ dan tingginya OR sehingga mendapatkan hasil 108 cm^2 .

Setelah melihat jawaban tertulis di atas, subjek R_2 diberikan kesempatan untuk merefleksi jawabannya dan memperbaiki jawabannya dan melengkapi jika subjek R_2 merasa jawabannya belum tepat. Setelah diberikan waktu 15 menit untuk melakukan refleksi. Kemudian dilakukan wawancara untuk mengungkap berpikir *pseudo* subjek R_2 dalam memecahkan masalah garis singgung lingkaran. Berikut

adalah cuplikan hasil wawancara subjek R_2 terkait berpikir *pseudo* pada masalah kedua:

- P : Apakah kamu sudah memahami soal tersebut? Jelaskan!
- $R_{2.1,1}$: Sudah pak,
- P : Ok kalau sudah paham coba ceritakan maksud dari soal tersebut!
- $R_{2.1,2}$: (sambil menunjuk ke lembar soal) soal ini disuruh untuk mencari luas bangun $OPRQ$ yang berbentuk layang-layang dan panjang busur QP .
- P : Sudah itu saja?
- $R_{2.1,3}$: Iya pak.
- P : Sekarang coba kamu sebutkan apa yang diketahui dari soal tersebut!
- $R_{2.1,4}$: panjang $OQ = 9$, panjang $OR = 12$.
- P : Sudah itu saja? Apakah ada informasi lain?
- $R_{2.1,5}$: Bangun tersebut berbentuk layang-layang pak, dan bisa dihitung dengan cara dua kali luas segitiga.
- P : apakah langsung bisa dihitung luas layang-layangnya?
- $R_{2.1,6}$: **bisa pak. Dengan dua kali luas segitiga**
- P : oiyaa.. tadi yang ditanyakan soal apa saja?
- $R_{2.1,7}$: mencari luas bangun $OPRQ$ dan panjang busur QP
- P : ini dipekerjaanmu kenapa kok masih kosong untuk panjang QP ?
- $R_{2.1,8}$: **Awalnya saya mencari dulu panjang QR pak, namun setelah itu saya mencoba mencari setengah dari panjang QP namun tidak ketemu karena saya tidak bisa menentukan panjang R .**
- P : maksudnya " R ." itu apa ?
- $R_{2.1,9}$: itu pak, jarak titik R ke tengah-tengah antara perpotongan garis OR dan QP .
- P : begitu maksudnya.... apakah dengan itu semua kamu sudah dapat mengerjakan soalnya?
- $R_{2.1,10}$: seharusnya sudah pak, tapi saya bingung di pertanyaan kedua.

Berdasarkan petikan di atas, subjek R_2 menceritakan kembali maksud dari masalah dengan menyebutkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan. Dari pernyataan R_2 terlihat subjek menyampaikan informasi-informasi yang diketahui meliputi panjang OQ , OR , bangun layang-layang yang dapat dibuat dua segitiga, dan sudut siku-siku dari segitiga. Pada tahap memahami masalah ini terlihat bahwa apa yang disebutkan oleh subjek R_2 pada jawaban $R_{2.1,6}$ dan $R_{2.1,8}$ menunjukkan bahwa terjadi indikator penyebab *pseudo* berpikir terjadi pada kurangnya pemahaman konsep dan prasyarat sehingga konsep prasyarat tidak dipahami dengan benar.

Kemudian peneliti melanjutkan wawancara kepada subjek R_2 terkait rencana dan konsep yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah pada soal tersebut.

- P : Rencana apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan soal ini?
- $R_{2.1,9}$: Rencananya pak ? (sedikit berpikir sejenak), ya tidak ada rencana pak, langsung dikerjakan saja
- P : Konsep apa yang kamu gunakan kira-kira untuk menyelesaikan permasalahan ini?
- $R_{2.1,10}$: materi garis singgung lingkaran lingkaran
- P : Memang konsep garis singgung lingkaran itu seperti apa lho?
- $R_{2.1,11}$: **(lama sekali tidak menjawab) Ada sudut-sudut dan bangun didalam lingkaran pak, biasanya sih begitu contohnya dari guru.**
- P : apakah ada alternatif lain untuk menyelesaikan soalnya selain dengan yang telah kamu sebutkan atau kerjakan sebelumnya?
- $R_{2.1,12}$: **saya kurang yakin pak, kemarin sih begitu jelasinnya bu guru.**

Berdasarkan petikan diatas, ketika subjek R_2 diberikan pertanyaan terkait dengan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah, subjek belum memahami apa yang akan rencanakan untuk menyelesaikan permasalahan, dan ketika ditanyakan tentang konsep garis singgung lingkaran dia menjawab ada sudut-sudut dan bangun didalam lingkaran sesuai dengan contoh yang ia dapatkan sebelumnya. Kemudian ketika diberikan pertanyaan tentang alternatif penyelesaiannya, subjek juga ragu apakah ada atau tidak. Pada tahap merencanakan penyelesaian masalah ini terlihat bahwa apa yang disebutkan oleh subjek R_2 pada jawaban $R_{2.1,11}$ menunjukkan terjadi indikator penyebab berpikir pseudo pada konsep prasyarat tidak dipahami dengan benar dan $R_{2.1,12}$ menunjukkan bahwa terjadi indikator penyebab pseudo berpikir terjadi pada penyelesaian yang biasa digunakan sebelumnya pada faktor kebiasaan.

Kemudian peneliti melanjutkan wawancara terkait langkah-langkah yang dilakukan dalam memecahkan masalah. Berikut lanjutan petikan wawancara R_2 masalah pertama:

- P : Lalu langkah-langkah kamu selanjutnya bagaimana untuk bisa menemukan jawabannya?
- $R_{2.1,13}$: **Ya dihitung dengan sesuai rumus pak, untuk pertanyaan pertama pake rumus luas segitiga dikalikan dua.**
- P : Baik, selesai sampai disitu? Apakah alasannya apa kenapa boleh menggunakan dua kali luas segitiga?
- $R_{2.1,14}$: iya pak, karena itukan panjang sisinya atas dan bawah sama.
- P : Lalu langkahnya untuk mencari panjang QP bagaimana ?
- $R_{2.1,15}$: **tadi sudah saya coba seperti yang saya kerjakan pak, namun saya**

tidak dapat melanjutkannya.

Berdasarkan petikan wawancara subjek R_2 , dia menjelaskan bahwa dalam mencari luas bangun OPRQ dapat dikerjakan dengan menghitung dengan mengkalikan dua kali luas segitiga, namun dalam penentuan sisi segitiga subjek mengalami kesalahan pada sudut siku-sikunya. Selain itu untuk menjawab pertanyaan kedua, subjek masih belum yakin dan paham akan apa yang akan dilakukan. Subjek telah mencoba tapi mengalami kendala dikarenakan subjek mengalami pemikiran yang pseudo. Hal ini ditandai dengan jawaban subjek pada $R_{2.1,13}$ yang menunjukkan terjadinya indikator berpikir pseudo pada konsep prasyarat tidak dipahami dengan benar. Selanjutnya pada $R_{2.1,15}$ terjadi indikator berpikir pseudo karena kurangnya komitmen kognitif yang mengakibatkan mudah menyerah dalam menyelesaikan soal.

Kemudian peneliti melanjutkan wawancara terkait pembuktian kebenaran jawaban. Berikut lanjutan petikan wawancara R_2 masalah pertama:

- P : Apakah kamu sudah yakin jawaban kamu ini benar?
 $R_{2.1,16}$: Iya pak yakin.
 P : Dari mana kamu mengetahui dan yakin bahwa jawaban kamu ini benar?
 $R_{2.1,17}$: Karena saya mengerjakannya sudah sesuai dengan apa yang diketahui soal dan sesuai dengan rumus pak.
 P : Sekarang saya tanya, dalam soal kan diketahui panjang sisi-sisinya, apakah itu saja sudah cukup untuk menyelesaikan soal ?
 $R_{2.1,18}$: (terdiam cukup lama) eh salah pak, sisi segitinya yang siku-siku di titik Q dan P
 P : apakah sekarang kamu tahu letak kesalahanmu?
 $R_{2.1,19}$: iya pak, saya salah menentukan sisinya sehingga luasnya juga salah.

Berdasarkan petikan di atas, subjek telah yakin dengan jawaban yang diperolehnya karena menurut subjek langkah yang dilakukan sudah sesuai dengan rumus, namun ketika ditanya apakah benar sisi-sisi yang dipakai cukup untuk menyelesaikan soal, subjek mengalami pseudo berpikir dan terjadi indikator terjadinya pseudo pada faktor hilangnya tahap kontrol yang mengakibatkan subjek merespon sebuah gagasan terburu-buru atau spontan tanpa memeriksa kebenaran responnya sesuai dengan $R_{2.1,18}$.

Kemudian peneliti melanjutkan melanjutkan proses restrukturisasi pada kesalahan yang dibuat oleh siswa:

- P* : jadi pakah kamu tetap langsung menggunakan rumus luas segitiga untuk menghitung luasnya?
- R_{2.1,20}* : tidak pak, saya harus mencari dulu sisi QR baru dapat menghitung luas segitiga
- P* : kalau kamu melihat soal kedua, ada bangun apa saja yang terlihat?
- R_{2.1,21}* : lingkaran dan layang-layang pak!
- P* : kamu punya rencana lain untuk menghitung luasnya? Apa benar hanya bisa satu cara?
- R_{2.1,22}* : memakai rumus layang-layang pak, tapi saya tadi tidak bisa mencari diagonalnya
- P* : coba kamu sebutkan rumus luas layang-layang
- R_{2.1,23}* : $luas = \frac{d_1 \times d_2}{2}$ pak.
- P* : sudah begitu saja?
- R_{2.1,24}* : (tampak bingung namun juga berpikir...) oiya pak, kalau saya sudah menemukan luasnya saya bisa memasukan ke rumus layang-layang sehingga ketemu d_2
- P* : jadi apakah kamu punya rencana untuk melanjutkannya menyelesaikannya?
- R_{2.1,25}* : sudah pak, (sambil menghitung) dan menemukan jawaban
- P* : sudah yakin kamu dengan jawabannya?
- R_{2.1,26}* : sudah pak!!

Berdasarkan deskripsi dan analisis data, berpikir *pseudo* subjek *R₂* dalam memecahkan masalah garis singgung dan lingkaran seperti **Tabel. 4** berikut:

Tabel 4
Proses Berpikir Pseudo Dan Restrukturisasi Subjek R_2 Berdasarkan Tahapan Polya

Tahapan Polya	Berpikir Pseudo dan Restrukturisasi		
	Pseudo	Restrukturisasi	Hasil
Memahami masalah	kurang memahami salah satu konsep prasyarat yaitu pendeskripsian informasi-informasi soal dengan benar sesuai dengan jawaban $R_{2.1,6}$ dan $R_{2.1,8}$	Pemberian <i>scaffolding</i> terkait kebutuhan informasi yang dapat digunakan untuk menentukan luas layang-layang	Subjek telah memahami sisi-sisi sebagai informasi untuk menghitung luas bangun OPRQ
Merencanakan pemecahan masalah	konsep prasyarat tidak dipahami dengan benar yang ditunjukkan pada $R_{2.1,11}$ dan penggunaan penyelesaian yang biasa digunakan sebelumnya pada faktor kebiasaan sesuai dengan $R_{2.1,12}$	Pemberian <i>scaffolding</i> terkait penggunaan informasi-informasi agar terkoneksi	Mampu merancang penyelesaian dengan informasi-informasi yang ada untuk menemukan solusi.
Melaksanakan perencanaan masalah	tidak dipahami dengan benar yang ditunjukkan pada $R_{2.1,13}$ dan kurangnya komitmen kognitif yang mengakibatkan mudah menyerah dalam menyelesaikan soal yang ditunjukkan pada $R_{2.1,15}$	pemberian <i>conflict cognitive</i> untuk mengkaitkan faktor-faktor yang diketahui soal untuk menentukan solusi.	mampu mengkaitkan apa yang diketahui oleh soal untuk menentukan langkah solusi yang terstruktur dan benar sesuai dengan $R_{2.1,24}$
Memeriksa kembali solusi yang diperoleh	merespon sebuah gagasan terburu-buru atau spontan tanpa memeriksa kebenaran responnya sesuai dengan $R_{2.1,18}$	Pemberian <i>Disequilibrasi</i> setelah tiga tahapan sebelumnya mencapai kondisi tidak pseudo.	Mampu memeriksa kembali jawabannya sesuai dengan konsep dan langkah yang terstruktur dengan benar serta tidak menyerah dan menemukan semangat dalam mengerjakan soal

4.1.3. Subjek R_3

a) Deskripsi Data R_3 Dalam Masalah 2

Berikut adalah jawaban subjek R_2 untuk masalah kedua:

$$\begin{aligned} OQ &= 9 \text{ cm} & QR &= 15 \text{ cm} \\ OR &= 12 \text{ cm} \\ L \text{ layang-layang} &= 9 \times 12 \\ &= 108 \text{ cm}^2 \\ L \text{ layang-layang} &= \frac{1}{2} d_1 \cdot d_2 \\ 108 \text{ cm}^2 &= \frac{1}{2} 15 \text{ cm} \cdot d_2 \\ 2 \cdot 108 : 15 &= d_2 \\ 72 : 5 &= d_2 \\ 14,4 \text{ cm} &= d_2 \end{aligned}$$

Gambar 4. Hasil Penyelesaian Subjek R_3 Masalah KTabedua

Setelah memperhatikan jawaban dari subjek R_3 pada gambar 3, subjek menuliskan apa yang diketahui dalam masalah, subjek langsung menyelesaikan masalah tersebut tanpa menuliskan terlebih dahulu rumus atau konsep apa yang akan digunakan. Karena yang ditanyakan adalah luas bangun OPRQ dan panjang busur PQ, subjek R_3 mula-mula mencari luas bangun OPRQ dengan menganalogikan bahwa bangun tersebut dapat dihitung dengan rumus menggunakan pythagoras untuk menentukan panjang antara QR dan memperoleh hasil 15 (salah). Subjek tidak menuliskan perhitungan pythagoras dan hanya menuliskan hasilnya $QR = 15$. Selanjutnya subjek R_1 menghitung luas layang-layang dengan menggunakan rumus $2 \times$ luas segitiga, namun disingkat menjadi luas $= 9 \times 12$ dan memperoleh hasil 108 (salah).

Untuk menyelesaikan panjang busur PQ, subjek R_1 menggunakan rumus layang-layang dan memasukan angka yang telah didapatkan, sehingga panjang QP adalah diagonal 2 atau d_2 dan mendapatkan hasil akhir perhitungan 14,4.

Setelah melihat jawaban tertulis di atas, subjek R_3 diberikan kesempatan untuk merefleksi jawabannya dan memperbaiki jawabannya jika subjek R_2 merasa jawabannya belum tepat. Setelah diberikan waktu 15 menit untuk melakukan refleksi. Kemudian dilakukan wawancara untuk mengungkap berpikir *pseudo* subjek R_3 dalam memecahkan masalah garis singgung lingkaran. Berikut adalah

cuplikan hasil wawancara subjek R_3 terkait berpikir *pseudo* pada masalah garis singgung lingkaran:

- P : Apakah kamu sudah memahami soal tersebut? Jelaskan!
- $R_{3.2,1}$: **Belum sepenuhnya paham pak...**
- P : Ok kalau kalau begitu coba ceritakan maksud dari soal tersebut sepaham kamu!
- $R_{3.2,2}$: (sambil menunjuk ke lembar soal) ada sebuah bangun layang-layang dan bangun lingkaran. Panjang $OQ = 9$ dan $OR = 12$. Kemudian ditanyakan luas layang-layang dan panjang busur PQ .
- P : Sudah itu saja?
- $R_{3.2,3}$: Iya pak.
- P : Sekarang coba kamu sebutkan apa yang diketahui dari soal tersebut!
- $R_{3.2,4}$: Emm.. (sambil melihat pekerjaannya). panjang $OQ = 9$ cm, $OR = 12$ cm, kemudian dapat ditentukan panjang QR dengan pythagoras sebesar 15 cm.
- P : bagaimana cara menghitungmu kok bisa dapat 15 cm ?
- $R_{3.2,5}$: **Dengan phytagoras seperti biasa pak . $QR = \sqrt{12^2 + 9^2} = 15$.**
- P : kalau begitu coba sekarang kamu jelaskan apa yang ditanyakan dari masalah tersebut !
- $R_{3.2,6}$: Soal yang diminta luas layang-layang $OQRP$ dan panjang busur PQ pak.
- P : Yang dimaksud dengan panjang busur PQ itu apa?
- $R_{3.2,7}$: diagonal dari layang-layang pak.
- P : Ok, apakah informasi yang diketahui soal tersebut sudah cukup membantumu untuk mengerjakan masalah yang diberikan?
- $R_{3.2,8}$: Sudah pak!

Berdasarkan petikan di atas, subjek R_3 menceritakan kembali maksud dari masalah dengan menyebutkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan. Dari pernyataan R_3 terlihat subjek menyampaikan informasi-informasi yang diketahui meliputi panjang OQ , OR , bangun layang-layang, dan juga mengetahui bahwa QP adalah diagonal layang-layang. Terlihat bahwa dari jawaban subjek $R_{3.2,1}$ terjadi indikator penyebab *pseudo* berpikir pada konsep dan prasyarat kurang dipahami dan berdampak kesalahan pada jawaban $R_{3.2,5}$.

Kemudian peneliti melanjutkan wawancara kepada subjek R_3 terkait rencana dan konsep yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah pada soal tersebut.

- P : Rencana apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan soal ini?
- $R_{3.2,9}$: **Rencana? (sedikit berpikir sejenak), langsung dihitung saja pak**

- pake rumus*
- P : Konsep apa yang kamu gunakan kira-kira untuk menyelesaikan permasalahan ini?*
- R_{3.2,10} : Konsep garis singgung lingkaran pak.*
- P : Memang konsep garis singgung lingkaran itu seperti apa lho?*
- R_{3.2,11} : ada dua lingkaran dan titik di luar lingkaran yang dapat digaris sampai menyinggung sisi lingkaran pak.*
- P : Yakin itu konsep garis singgung lingkaran, ada alternatif lain ngga?*
- R_{3.2,12} : Yakin pak, saya rasa hanya ini cara menyelesaikannya.*

Berdasarkan petikan diatas, ketika subjek R_3 diberikan pertanyaan terkait dengan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah, subjek belum memahami apa yang akan dia lakukan, dan ketika ditanyakan tentang konsep garis singgung lingkaran dia menjawab bahwa garis singgung lingkaran adalah garis yang ditarik dari titik diluar lingkaran yang menghimpit pada sisi lingkaran. Namun Subjek menggunakan konsep tersebut karena menurut subjek masalah semacam itu biasanya penyelesaiannya menggunakan konsep seperti itu. Terlihat pada jawaban subjek $R_{3.2,9}$ muncul indikator terjadinya pseudo berpikir penyelesaian soal sebagaimana prosedur penyelesaian yang biasa digunakan sebelumnya sesuai dengan faktor kebiasaan.

Kemudian peneliti melanjutkan wawancara terkait langkah-langkah yang dilakukan dalam memecahkan masalah. Berikut lanjutan petikan wawancara R_3 masalah kedua:

- P : Lalu langkah-langkah kamu selanjutnya bagaimana untuk bisa menemukan jawabannya?*
- R_{3.2,13} : pertama-tama hitung dulu QR pak, dengan panjang sisi yang diketahui dan rumus pythagoras tadi ketemu panjangnya 15, setelah itu tentukan panjang diagonal QR dengan menggunakan rumus layang-layang.*
- P : Baik, selesai sampai disitu?*
- R_{3.2,14} : Iya pak, dimasukkan nilai dari luas layang-layang yang didapatkan dari rumus layang-layang, sehingga di pindah ruas tinggal menyisakan QR atau diagonal 2.*
- P : di lembar jawaban kamu mencari luas layang-layang dengan mengkalikan 9×12 ? katanya memakai rumus layang-layang!*
- R_{3.2,15} : saya memisalkannya segitiga pak, jadi dari pada dibagi 2, segitiga OQR dan segitiga OPR langsung dikalikan saja tanpa ada pengali dan pembagi 2 nya pak, kan bisa di coret.*

Berdasarkan petikan wawancara subjek R_3 , dia menjelaskan bahwa dalam mencari besar luas layang-layang dapat diakali dengan membagi bangun tersebut

menjadi dua segitiga sama besar. Sehingga dengan menggunakan rumus segitiga dapat ditentukan. Selanjutnya, untuk menentukan panjang busur QP langkah yang digunakan adalah menulis kembali rumus layang-layang, lalu memasukan nilai yang ada dan dipindah ruas sehingga d_2 atau QP dapat ditentukan. Pada tahap ini subjek tidak mengalami pseudo berpikir karena dia memang benar-benar paham apa yang di lakukan namun menghasilkan nilai yang salah.

Kemudian peneliti melanjutkan wawancara terkait pembuktian kebenaran jawaban. Berikut lanjutan petikan wawancara R_1 masalah kedua:

- P : Apakah kamu sudah yakin jawaban kamu ini benar?*
- R_{3.2,16} : Iya pak yakin.*
- P : Dari mana kamu mengetahui dan yakin bahwa jawaban kamu ini benar?*
- R_{3.2,17} : karena ini kan tinggal memasukan angkanya semua pak, tinggal dihitung sesuai rumus yang pernah diajarkan. Saya juga buka buku catatan saya sesuai dengan langkah-langkah yang pernah diajarkan*
- P : Sekarang saya tanya, dalam soal kan yang ditanyakan luas layang-layang dan panjang busur QP, nah apakah kamu yakin cara mencarinya seperti itu??*
- R_{3.2,18} : (terdiam cukup lama) seingat saya seperti itu pak, seperti dengan soal-soal yang pernah guru saya berikan sebelumnya.*
- P : Jika kamu yakin dengan jawaban kamu, coba kamu buktikan kebenaran jawaban kamu.*
- R_{3.2,19} : Nah, untuk mencari luas layang-layang ini jelas pak saya yakin benar, karena diagonalnya membelah tepat ditengah, jadi dapat dihitung dengan 2 kali luas segitiga, yaitu pertama-tama dengan pythagoras sisi QR dapat diketahui 15. Nah selanjutnya dihitung dengan rumus luas segitiga pak, tapi dikalikan dua karena segitinya ada dua, yaitu: $2 \times \frac{1}{2} \times a \times t$, dengan alasnya OR dan tingginya OQ didapatkan luas segitiganya 108. Kemudian setelah itu menghitung panjang busur QP dengan rumus layang-layang pak yaitu: $luas = \frac{d_1 \times d_2}{2}$ atau $108 = \frac{15 \times d_2}{2}$ menghasilkan $d_2 = 14,4 \text{ cm}$.*

Berdasarkan petikan di atas, subjek telah yakin dengan jawaban yang diperolehnya karena menurut subjek langkah yang dilakukan sudah sesuai dengan apa yang didapatkan sebelumnya ketika mengerjakan masalah garis singgung lingkaran yaitu dengan mengibaratkan layang-layang sebagai dua segitiga sama besar lalu dihitung luas tiap segitiga kemudian dijumlahkan. Selanjutnya untuk menghitung panjang busur QP subjek menulis kembali rumus luas layang-layang dan menghitung variabel d_2 sebagai diagonal yang dicari. Pada tahap ini terlihat

dari jawaban subjek $R_{3.2,17}$ dan $R_{3.2,18}$ indikator penyebab terjadinya pseudo terjadi yaitu subjek kehilangan tahap kontrol sehingga membuat gagasan secara terburu-buru atau spontan tanpa memeriksa kebenaran responnya.

Kemudian peneliti melanjutkan melanjutkan proses restrukturisasi pada kesalahan yang dibuat oleh siswa:

- P : Apakah begitu cara menghitung sisi miring segitiga?*
R_{3.2,20} : selama ini saya mengerjakannya seperti itu pak!
P : Coba cermati gambar sekali lagi...
R_{3.2,21} : maaf pak!! Saya salah dalam menentukan sudut siku-siku dari layang-layang.
P : kamu punya rencana lain untuk menyelesaikannya sekarang?
R_{3.2,22} : sebentar pak, tadikan saya menghitung luasnya ibarat 2 segitiga dari bangun OPRQ, luasnya adalah 108. Padahal $\angle Q$ dan $\angle P$ adalah yang siku-siku. Jadi panjang $QR = \sqrt{144 - 81} = \sqrt{63}$. Kalau begitu luas $= 9 \times \sqrt{63}$ dan diagonalnya dapat dihitung pakai rumus layang-layang pak. $9 \times \sqrt{63} = \frac{12 \times d_2}{2}$. Jadi $d_2 = \frac{3}{2}\sqrt{63}$
P : Apakah kamu sekarang paham letak kesalahannya?
R_{3.2,23} : iya pak sudah, tadi saya salah menerapkan konsep pythagoras
P : Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu?
R_{3.2,24} : sudah pak, karena dengan rumus layang-layang, panjang diagonal kedua atau QP dapat ditentukan seperti itu dan untuk luasnya tadi sudah ketemu letak kesalahannya.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data, berpikir *pseudo* subjek R_3 dalam memecahkan masalah garis singgung dan lingkaran seperti **Tabel 5.** berikut:

Tabel 5
Proses Berpikir Pseudo Dan Restrukturisasi Subjek R_3 Berdasarkan Tahapan Polya

Tahapan Polya	Berpikir Pseudo dan Restrukturisasi		
	Pseudo	Restrukturisasi	Hasil
Memahami masalah	kurang memahami salah satu konsep prasyarat sisi segitiga pada bangun-bangun geometri dengan benar sesuai dengan jawaban $R_{3.2,1}$	Pemberian <i>scaffolding</i> terkait sisi segitiga pada layang-layang.	Mampu memahami kedudukan setiap sisi pada layang-layang
Merencanakan pemecahan masalah	penyelesaian soal sebagaimana prosedur penyelesaian yang biasa digunakan sebelumnya sesuai dengan faktor kebiasaan pada $R_{3.2,9}$	pemberian <i>scaffolding</i> untuk mengkaitkan faktor-faktor yang diketahui soal untuk menentukan solusi.	Mampu merancang penyelesaian dengan informasi-informasi yang ada untuk menemukan solusi.
Melaksanakan perencanaan masalah	Mampu menunjukan langkah-langkah penyelesaian secara terperinci, sehingga pada tahap ini siswa tidak mengalami pseudo berpikir.	Subjek dari awal sudah mampu untuk menentukan langkah-langkah dari rencana, pada tahap ini subjek benar-benar tidak berpikir pseudo karena dapat menjustifikasi alasan dari setiap langkah yang digunakan.	-
Memeriksa kembali solusi yang diperoleh	kehilangan tahap kontrol sehingga membuat gagasan secara terburu-buru atau spontan tanpa memeriksa kebenaran responnya sesuai dengan $R_{3.2,17}$ dan $R_{3.2,18}$	Pemberian <i>Disequibrasi</i> setelah tiga tahapan sebelumnya mencapai kondisi tidak pseudo.	Mampu memeriksa kembali jawabannya sesuai dengan konsep dan langkah yang terstruktur dengan benar

4.2 Pembahasan Hasil Penelitian Siswa Mengalami Pseudo Berpikir

Pada bagian ini akan dibahas mengenai hasil deskripsi data hasil penelitian siswa berpikir pseudo.

Subjek hanya mampu melaksanakan tahap pertama pemecahan masalah Polya, yaitu memahami masalah. Namun, kepehamannya bersifat spontan dan sangat dangkal sehingga menyebabkan subjek memberikan jawaban salah. Setelah pengecekan kembali, subjek masih memberikan jawaban salah tanpa mampu membenarkan jawabannya. Pada tahap pertama subjek mampu mengutarakan maksud dari masalah dan mampu mengungkapkan informasi-informasi yang terdapat dalam masalah. subjek berpikir secara spontan sehingga informasi yang didapatkan langsung digunakan untuk menyelesaikan masalah tanpa berpikir lebih dalam lagi apakah informasi tersebut sudah dapat dipakai untuk menyelesaikan masalah atau membutuhkan informasi lain untuk membantu menyelesaikan masalah. Ketidak pahaman dalam memahami masalah membawa pengaruh pada kesalahan memilah dan mengaitkan informasi dalam memecahkan masalah.

Dari kegiatan ini, terlihat bahwa ketiga subjek menggunakan prosedur pemecahan masalah secara spontan tanpa memikirkan apakah prosedur tersebut sudah benar atau belum. Hal ini selaras dengan penelitian Vinner (1997), bahwa siswa yang memberikan respon spontan tanpa menyadari apa yang dikerjakan merupakan siswa yang mengalami cara berpikir *pseudoanalytical*. Dari berpikir spontan ini, mereka menghasilkan jawaban yang salah dan tidak melakukan refleksi terhadap apa yang dikerjakan. Setelah mendapatkan jawaban, subjek merasa puas dan tidak melakukan pengecekan kembali dari jawaban yang dihasilkannya. Untuk mengetahui apakah kedua subjek benar-benar mengalami berpikir *pseudo*, subjek diberikan kesempatan untuk melakukan refleksi.

Ketika diberi kesempatan refleksi pertama kali, subjek tidak memanfaatkan waktu refleksi dengan maksimal sehingga terkesan "asal refleksi" tanpa benar-benar menggunakan pikirannya untuk menyelesaikan masalah. Tidak optimalnya proses refleksi merupakan salah satu penyebab terjadinya berpikir *pseudo*. Selanjutnya, subjek diberikan kesempatan untuk refleksi lagi. Subjek mencoba lebih cermat memahami masalah. Subjek membaca kembali masalah yang

diberikan dan lebih mencermati kalimat yang tersedia. Subjek juga memberikan penekanan pada kalimat yang merupakan kalimat kunci dalam masalah. Akan tetapi, subjek tidak dapat menjelaskan pemecahan masalah menggunakan konsep yang sudah digunakan. Dari hasil wawancara subjek mengungkapkan bahwa mereka menggunakan prosedur penyelesaian soal-soal latihan yang biasa mereka dapatkan dengan tipe soal yang dianggapnya mirip dengan masalah tersebut. Siswa yang proses berpikirnya *pseudo* akan cenderung mengaitkan masalah yang dihadapi dengan masalah yang dianggapnya sama. Oleh karena itu mereka tidak dapat menjelaskan dan menjustifikasi jawabannya. Menurut Subanji dan Toto (2013), siswa yang seperti itu sedang mengalami berpikir *pseudo* benar, yaitu jawaban benar tetapi setelah refleksi tidak mampu menjustifikasi jawabannya.

5. PENUTUP

Pada bagian ini akan dibahas mengenai hasil deskripsi data hasil penelitian siswa berpikir *pseudo*.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan bahwa berpikir *pseudo* siswa dalam memecahkan masalah garis singgung lingkaran yaitu ketiga subjek saat memahami masalah sudah memahami masalah yang dituliskan, namun pemahamannya masih dangkal dan bersifat *spontan*. Tahap merencanakan pemecahan masalah siswa merencanakan konsep yang akan digunakan berdasarkan kebiasaan konsep, namun tidak memiliki alasan memilih konsep tersebut. Saat melaksanakan rencana pemecahan masalah siswa memecahkan masalah meniru gurunya sesuai dengan yang dicontohkan. Saat memeriksa kembali hasil yang diperoleh siswa tidak dapat menjelaskan dan menjustifikasi hasil yang sudah diperoleh.

Tahap pemberian restrukturisasi dapat memberikan kelengkapan struktur berpikir *pseudo* siswa yang awalnya masih belum mampu secara mendalam memahami soal menjadi mampu, pada tahap merencanakan pemecahan siswa juga memiliki solusi baru, pada tahap perencanaan siswa lebih percaya diri dan memiliki alasan pemilihan konsep tersebut. Dan pada memeriksa kembali siswa dapat menceritakan alur dan prosedur secara jelas setelah dilakukannya refleksi.

5.2 Saran dan Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian analisis berpikir *pseudo* siswa dalam memecahkan masalah garis singgung dan lingkaran ada beberapa saran dari peneliti sebagai berikut:

5.2.1 Saran

Kepada guru, sebaiknya guru memberikan waktu refleksi atau memberikan dorongan untuk melakukan refleksi kepada siswa guna meminimalkan terjadinya berpikir *pseudo*. Kepada peneliti selanjutnya, hendaknya penelitian lebih luas dilakukan pada hal yang berkaitan dengan berpikir *pseudo* misal berpikir *pseudo* yang digunakan adalah berpikir *pseudo* analitik dan berpikir *pseudo* konseptual atau yang lainnya. Selain itu subjek penelitian bisa mengambil siswa jenjang SMA sehingga bisa mendapatkan data berpikir *pseudo* siswa tingkat atas.

5.2.2 Keterbatasan Penelitian

1. Sebelum melakukan penelitian sebaiknya peneliti memberikan pemahaman konsep terlebih dahulu kepada subjek penelitian karena pada penelitian ini siswa mengalami kesalahan konsep pemahaman terhadap materi yang di jadikan bahan penelitian.
2. Penelitian ini hanya sebatas tentang *pseudo* berpikir siswa yang dianalisa berdasarkan langkah polya kemudia dilakukan langkah restrukturisasi menggunakan tiga tahapan, yaitu *disequilibrium*, *conflict cognitive*, dan *scaffolding*. Penelitian selanjutnya diharapkan mampu mengeksplorasi terkait *pseudo* analitik dan konseptual dengan langkah-langkah lainnya.

RUJUKAN

- Biber, C., Korkmaz, S., & Tuna, A. (2013). The mistakes and the misconceptions of the eighth grade students on the subject of angles. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 50–59.
- Husnah, A. (2018). Analisis berpikir *pseudo* siswa dalam memecahkan masalah perbandingan dibedakan berdasarkan kemampuan Matematika.
- Johnston W., Mason, J., & Susan (2004). *Fundamental Constructs in Mathematics Education*. New York. RoutledgeFalmer Taylor & Fancis Group
- Johnson, E. (2013). Teachers' mathematical activity in inquiry-oriented instruction. *Journal of Mathematical Behavior*, 32(4), 761–775.
- Junaedi, I. (2012). Tipe Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal

- Geometri Analitik Berdasar Newman's Error Analysis (NEA). *Tipe Kesalahan Mahasiswa. Kata Kunci: Tipe Kesalahan Mahasiswa; Newman's Error Analysis*, 3(2), 2086–2334.
- Matsuoka, C. (2012). Thinking Processes in Middle School Students. *Educational Perspectives*, 44(1–2), 43–45.
- Muyassaroh, H. F., Ikmal, M, Susanti, D, Aktivitas, B, Solving, P, Kirnasari, T. P, (2016). Jurnal Pembelajaran Matematika.
- Nur, F. (2009). Faktor-Faktor Penyebab Berpikir Pseudo Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Kekontinuan, 69–91.
- Ormrod, J. E. (2009). *Psikologi Pendidikan Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang*. Erlangga.
- Prakitipong, N., and Nakamura, S. (2006). Analysis of mathematics performance of grade five students in Thailand using Newman procedure. *Journal of International Cooperation*, 9(1), 111–122.
- Santoso, D., Farid, A., & Ulum, B. (2017). Error Analysis Of Students Working About Word Problem Of Linear Program With NEA Procedure Error Analysis Of Students Working About Word Problem Of Linear Program With NEA Procedure. *Jurnal of Physics: Conferences Series*, 1–8.
- Sepdoni, R. (2013). Pembelajaran Problem Based Learning(Pbl) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Kelas Viii-E Smp Negeri 3 Malinau Barat Pada Materi Garis Singgung Lingkaran.
- Stacey, K. (2006). What Is Mathematical Thinking And Why Is It Important ?
- Subanji. 2007. *Proses Berpikir Penalaran Kovariasional Pseudo dalam Mengkonstruksi Grafik Fungsi Kejadian Dinamik Berkebalikan*. Universitas Negeri Surabaya
- Subanji dan Toto. 2013. Karakteristik Kesalahan Berpikir Siswa dalam Mengkonstruksi Konsep Matematika. Malang. *Jurnal Ilmu Pendidikan* Jilid 19 Nomor 2 ISSN 0215-9643, hal 208-21
- Subanji, S., & Nusantara, T. (2016). Thinking Process of Pseudo Construction in Mathematics Concepts. *International Education Studies*, 9(2), 17.
- Suparno (2015). Persekutuan Dua Lingkaran Melalui Stad, 16(5), 53–59.
- Vinner, S. (1997). The Pseudo-Conceptual and the Pseudo-Analytical Thought Processes in Mathematics Learning. *Educational Studies in Mathematics*, 34(2), 97–129.
- Wibawa, K. A. (2014). Defragmenting Berpikir Pseudo Siswa Dalam Memecahkan Masalah Limit,
- Wibawa, K. A., Nusantara, T., Subanji, S., & Parta, I. N. (2017). Fragmentation of Thinking Structure?s Students to Solving the Problem of Application Definite Integral in Area. *International Education Studies*, 10(5), 48.

Yeni, & Peter. (2002). *Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer*. Jakarta: Balai Pustaka.

Zuya, E., & Kwalat, S. (2015). Teacher's Knowledge of Students about Geometry. *International Journal of Learning, Teaching and*, 13(3), 100–114.

